

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 実用新案登録公報 (Y 2) (11) 実用新案登録番号

第2582068号

(45) 発行日 平成10年(1998) 9月30日

(24) 登録日 平成10年(1998) 7月17日

(51) Int.Cl.⁸
F 1 6 H 25/22
25/24

識別記号

F I
F 1 6 H 25/22 D
25/24 B

請求項の数 3 (全 4 頁)

(21) 出願番号 実願平5-15309
(22) 出願日 平成5年(1993) 3月30日
(65) 公開番号 実開平6-73515
(43) 公開日 平成6年(1994) 10月18日
審査請求日 平成8年(1996) 10月15日

(73) 実用新案権者 000102692
エヌティエヌ株式会社
大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
(72) 考案者 信朝 雅弘
静岡県袋井市宇刈150-7
(72) 考案者 柴田 靖史
静岡県浜松市北島町37-1
(74) 代理人 弁理士 江原 省吾 (外2名)

審査官 山下 喜代治

(56) 参考文献 実開 平4-116051 (J P, U)
実開 平3-96459 (J P, U)
実開 平3-155 (J P, U)
実開 平2-98245 (J P, U)
実開 平4-116049 (J P, U)
実開 平3-78152 (J P, U)

最終頁に続く

(54) 【考案の名称】 低騒音ボールねじ

1

(57) 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 外周面に内側螺旋溝を設けたねじ軸と、内周面に外側螺旋溝を設けたボールナットと、前記内・外側螺旋溝間に形成される螺旋状の循環路に配された複数のボールと、前記螺旋状の循環路を接続して一連のボール循環路を形成する循環部材とを有するものであって、前記循環部材を、前記ボールナットの外径面に設けた凹部に埋設すると共に、この凹部に充填した接着剤層によって被覆固定し、かつ、前記ボールナットの外径面を円筒状の被覆部材で被覆したことを特徴とする低騒音ボールねじ。

【請求項2】 前記円筒状の被覆部材を、金属材料からなる最外径層と弾性材からなる最内径層とを有する多層構造としたことを特徴とする請求項1の低騒音ボールねじ。

2

【請求項3】 前記円筒状の被覆部材を制振鋼板製とした請求項1の低騒音ボールねじ。

【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本考案は、工作機械、産業用ロボット、半導体製造設備等を使用されるボールねじの振動、騒音低減手段に関する。

【0002】

【従来の技術】 ボールねじは、ねじ軸の外周面に設けた内側螺旋溝とボールナットの内周面に設けた外側螺旋溝との間に形成される螺旋状の循環路に複数のボールを配し、ボールの転動循環を介してねじ軸とボールナットとの間で動力の伝達を行なうものであるが、上記循環路を接続してボールの無限転動循環を可能にする方式として、リターンチューブを用いるチューブ式、循環コマを

用いる内部循環式等がある。

【0003】ところで、ボールが循環部材に沿って転動循環する際の振動・騒音を低減させる手段として、ボールナットから露出してボールを循環させる循環部材と、この循環部材を押える押え部材とを弾性カバー部材で覆ったもの（実開平3-55952号公報参照）、循環部材の少なくとも一部がボールナット外径方向に露出しているボールねじにおいて、循環部材をボールナットと共に帯状被覆部材で被覆したもの（実開平2-109053号公報参照）が知られている。

【0004】

【考案が解決しようとする課題】従来構成（上記公報記載の構成を含め）は、ボール循環部（循環部材の周辺）あるいはボールナットの全周をゴム等の弾性材で被覆するものが大半であり、振動低減効果は期待し得るものの、遮音という点に關しては改良の余地を残している。例えば、チューブ式のボールねじにおいて、騒音が発生する主要因は、ボールがリターンチューブのタング部（ボールがすくい上げられる部分）に衝突する際の衝突音、ボールがリターンチューブ内を移動する際の転動音およびボール相互間の衝突音が、リターンチューブの振動を介して外部に伝播されることにあると考えられるので、リターンチューブの振動を弾性カバー部材等で低減することによってかなりの騒音低減効果を期待することはできる。しかしながら、騒音はすべてリターンチューブの振動を介して伝播されるとは限らず、例えば、リターンチューブの装着部分の間隙等から漏れるものもある。この場合、弾性カバー部材等で被覆しただけでは、十分な遮音がなされない。というのは、ゴム等の弾性材は、鋼等の金属材に比べ、比重が小さいために遮音性の点でやや劣るからである。したがって、循環部材の振動低減即ち騒音低減とする従来構成の考え方では、より低騒音が要求される場合に対処するは困難である。さらに、ボールナット部分においてゴム等の弾性体が最外表になるため、耐油性、耐薬品性、耐久性が懸念される。

【0005】そこで、本考案の目的は、ボールねじにおける騒音低減をより一層効果的に達成すると共に、耐久性等の向上を図ることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の低騒音ボールねじは、外周面に内側螺旋溝を設けたねじ軸と、内周面に外側螺旋溝を設けたボールナットと、内・外側螺旋溝間に形成される螺旋状の循環路に配された複数のボールと、螺旋状の循環路を接続して一連のボール循環路を形成する循環部材とを有するものであって、循環部材を、ボールナットの外径面に設けた凹部に埋設すると共に、この凹部に充填した接着剤層によって被覆固定し、かつ、ボールナットの外径面を円筒状の被覆部材で被覆したものである。

【0007】請求項2のボールねじは、上記円筒状の被

覆部材を、金属材からなる最外径層と弾性材からなる最内径層とを有する多層構造としたものである。

【0008】請求項3のボールねじは、上記円筒状の被覆部材を制振鋼板製としたものである。ここで、「制振鋼板」とは、2枚（あるいはそれ以上）の薄鋼板の間に粘弾性高分子材料をラミネート型に複合させたものをいう。

【0009】

【作用】循環部材を被覆固定する接着剤層が、循環部材の装着部分からの騒音洩れ、循環部材の振動を抑制する。

【0010】被覆部材を多層構造とすることにより、循環部材を含むボールナットの振動が主に被覆部材の弾性材からなる最内径層によって低減され、内径層を通過する騒音が金属材からなる最外径層によって遮音される。これは、金属材がゴム、樹脂等の弾性材に比べ比重が大きく、遮音効果に優れているためである。

【0011】

【実施例】以下、本考案をチューブ式ボールねじに適用した場合の実施例について説明する。

【0012】図1～図3に示すように、ねじ軸1の外周面に内側螺旋溝1aが設けられ、ボールナット2の内周面に外側螺旋溝2aが設けられている。ボールナット2は、内側螺旋溝1aと外側螺旋溝2aとの間に形成される螺旋状の循環路に配された複数のボール（図示省略）を介して、ねじ軸1に螺合している。循環部材であるリターンチューブ3は、ボールナット2の外径面に設けられた凹部2bに埋設され、さらに、凹部2bに充填したエポキシ樹脂等の接着剤層4によって被覆固定されている。尚、接着剤層4の外表面は、ボールナット2の外径内にある。また、ボールナット2の外径面には、後述する円筒状の被覆部材5が外嵌されている。上記螺旋状の循環路は循環部材であるリターンチューブ3によって接続されて一連のボール循環路となり、ボールがこのボール循環路内を無限転動循環する。そして、ねじ軸1（又はボールナット2）が回転すると、その回転動力がボールを介してボールナット2（又はねじ軸1）に伝達され、ボールナット2（又はねじ軸1）が軸方向に移動する。

【0013】本実施例では、被覆部材5を、鋼等の金属材からなる外径層5aと、ゴム、樹脂等の弾性材からなる内径層5bとを有する2層構造としてある。外径層5aは外部に露出し、内径層5bはボールナット2の外径面に密着している。この被覆部材は5、例えば、外径層5aとなる金属製円筒環と内径層5bとなる弾性材製円筒環とをそれぞれ別個に製作し、ボールナット2の外径面にまず内径層5bとなる弾性材製円筒環を外嵌したのち、その外径に外径層5aとなる金属製円筒環を外嵌して形成したものである。あるいは、外径層5aとなる金属製円筒環の内周面に、内径層5bとなる弾性材を一体

に成形（射出成形等）または固着させても良い。

【0014】本実施例のボールねじにおいては、循環部材であるリターンチューブ3が接着剤層4によって被覆固定されているので、リターンチューブ3の装着部分からの騒音洩れ、リターンチューブ3の振動が接着剤層4の介在によって抑制される。また、リターンチューブ3を含むボールナット2の振動が主に被覆部材5の内径層5bによって低減され、内径層5bを通過する騒音が外径層5aによって遮音される。したがって、本実施例のボールねじは、従来品に比べ、より一層低騒音である。

しかも、リターンチューブ3がボールナット2の外径面に埋設されているので、ボールナット2の外径を増大させる懸念も少ない。さらに、被覆部材5が外径層5aと内径層5bとの2層構造をなし、弾性材からなる内径層5bが金属材料からなる外径層5aによって覆われているので、内径層が5bが油、グリース、大気などとの接触によって劣化するという不都合が回避され、騒音低減効果が長期にわたって維持されるという利点もある。

【0015】図4は、騒音測定試験の結果を示す。試験は、上記構成のチューブ式ボールねじ（ボールねじAとする）、ボールナット外径面にゴム製円筒環のみを外嵌したチューブ式ボールねじ（接着剤層4なし：ボールねじBとする）、通常のチューブ式ボールねじ（被覆部材5および接着剤層4なし：ボールねじCとする）の3種について行なった。尚、ボールねじBは、ボールナット2の外径面をゴム弾性体で被覆したものであり、前述した従来構成に対応するものである。同図に示すように、本実施例のボールねじA（点鎖線）は、ボールねじC（点線）に対しては勿論、ボールねじB（実線）に対してもかなりの騒音低減効果が認められた。

【0016】尚、本考案は、以上説明した実施例の構成に限定されず、例えば、外径層5aと内径層5bとの間に金属材料又は（および）弾性材からなる中間層を介在させる（複数層介在させても良い）、または、被覆部材を制振鋼板で形成するといった構成とすることもできる。被覆部材を制振鋼板で形成する場合には、制振鋼板を円筒状に成形し、これをボールナット2の外径面に外嵌するか、あるいは、制振鋼板を帯状とし、これをボールナット2の外径面に巻き付けたのち、その両端を相互に固定するようにすると良い。さらに、本考案は、チューブ式ボールねじに限らず、例えば、循環コマを用いた内部循環式ボールねじにも同様に適用することができる。

【0017】

【考案の効果】以上説明したように、本考案によれば、循環部材を、ボールナットの外径面に設けた凹部に埋設すると共に、この凹部に充填した接着剤層によって被覆固定し、かつ、ボールナットの外径面を円筒状の被覆部材で被覆したので、リターンチューブの装着部分からの騒音洩れ、リターンチューブの振動が被覆部材との間に介在する接着剤層によって抑制され、従来品に比べ、騒音を一層低減させることができる。しかも、循環部材をボールナットの外径面に埋設したので、ボールナットの外径を増大させる懸念も少ない。

【0018】また、円筒状の被覆部材を、金属材料からなる最外径層と弾性材からなる最内径層とを有する多層構造とすることにより、循環部材を含むボールナットの振動が主に最内径層によって低減され、かつ、内径層を通過する騒音が外径層によって遮音されるので、より一層の騒音低減効果が得られる。さらに、弾性材からなる内径層が金属材料からなる最外径層によって覆われるので、弾性材からなる内径層が油、グリース、大気などとの接触によって劣化するという不都合が回避され、騒音低減効果が長期にわたって維持されるという利点もある。

【0019】以上の効果は、円筒状の被覆部材を制振鋼板製とすることによっても得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本考案の実施例を示す側面図（一部断面）である。

【図2】図1におけるB方向矢視図（一部断面）である。

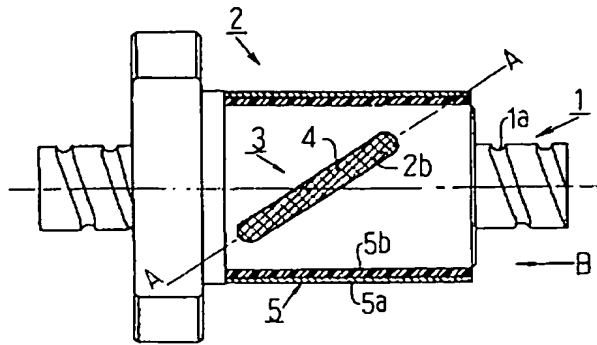
【図3】図1におけるボールナットのA-A線に沿った断面図である。

【図4】騒音試験の結果を示す図である。

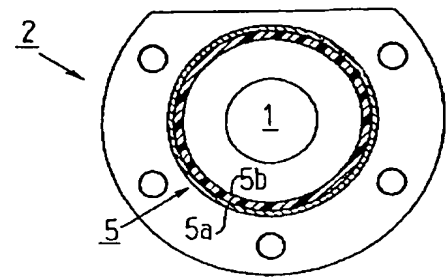
【符号の説明】

- 1 ねじ軸
- 1 a 螺旋溝
- 2 ボールナット
- 2 a 螺旋溝
- 3 リターンチューブ（循環部材）
- 4 接着剤層
- 5 被覆部材
- 5 a 外径層
- 5 b 内径層

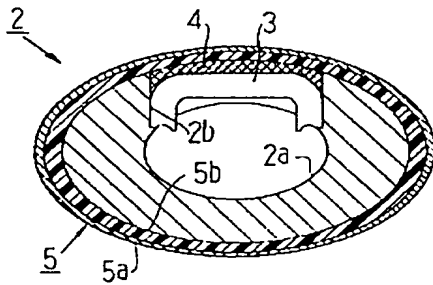
【図1】



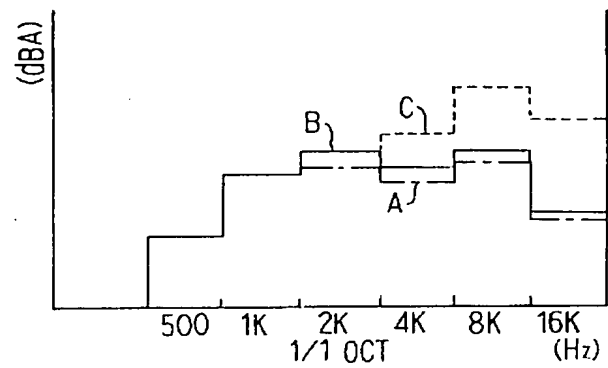
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(58) 調査した分野 (Int. Cl. ⁶, DB 名)

F16H 25/22

F16H 25/24